

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-220880  
(P2004-220880A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>H01J 61/073  
H01J 61/16  
H01J 61/88

F I

H01J 61/073  
H01J 61/16  
H01J 61/88

テーマコード(参考)

B 5C015  
B 5C039  
C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2003-5673 (P2003-5673)

(22) 出願日

平成15年1月14日 (2003.1.14)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(71) 出願人 000111672

ハリソン東芝ライティング株式会社

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1

100078020

弁理士 小野田 芳弘

出口 誠

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1ハリソン東芝ライティング株式会社内

川島 弘道

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1ハリソン東芝ライティング株式会社内

最終頁に続く

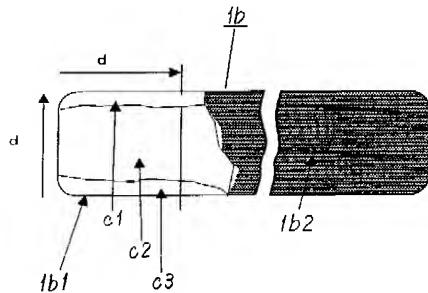
(54) 【発明の名称】高圧放電ランプおよび車両用ヘッドライト

## (57) 【要約】

【課題】電極先端の放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりしにくい高圧放電ランプおよびこれを用いた車両用ヘッドライトを提供する。

【解決手段】高圧放電ランプH P D Lは、内容積0.1 c c以下の放電空間1 cが形成された包囲部1 aおよびその両端から延在する一対の封止部1 a 1を備えた気密容器1と、少なくとも一方が、耐火金属製の軸部を備え、基端が封止部1 a 1に埋設されるとともに、先端が気密容器1の放電空間1 cに臨むように離間対向して配設され、先端から軸部の直径dの大きさに等しい距離までの領域内に存在する結晶の数が5個以内で、かつ、残余の領域内に存在する結晶の数が10個以上であり、電極間距離が5mm以下の一対の電極1 b、1 bと、気密容器の放電空間内に封入された放電媒体とを具備している。

【選択図】図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内容積 0.1 c c 以下の放電空間が形成された包囲部および包囲部の両端から延在する一対の封止部を備えた耐火性で透光性の気密容器と；

少なくとも一方が、耐火金属製の軸部を備え、基端が封止部に埋設されるとともに、先端が気密容器の放電空間に臨むように放電空間の両端に離間対向して配設され、先端から軸部の直径の大きさに等しい距離までの領域内に存在する結晶の数が 5 個以内で、かつ、残余の領域内に存在する結晶の数が 10 個以上であり、電極間距離が 5 m m 以下の一対の電極と；

気密容器の放電空間内に封入された放電媒体と；

を具備していることを特徴とする高圧放電ランプ。

10

## 【請求項 2】

一対の電極は、少なくともその一方の先端から軸部の直径の大きさに等しい距離までの領域内に存在する結晶の数が 3 個以内であることを特徴とする請求項 1 記載の高圧放電ランプ。

## 【請求項 3】

放電媒体は、発光金属のハロゲン化物、ランプ電圧形成用金属のハロゲン化物および 5 気圧以上のキセノンを含み、水銀を本質的に含まないことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の高圧放電ランプ。

20

## 【請求項 4】

車両用ヘッドライト用として構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一記載の高圧放電ランプ。

## 【請求項 5】

車両用ヘッドライト本体と；

車両用ヘッドライト本体に配設された請求項 4 記載の高圧放電ランプと；

高圧放電ランプを点灯する点灯回路と；

を具備していることを特徴とする車両用ヘッドライト。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

30

本発明は、電極構造を改良した高圧放電ランプおよびこれを用いた車両用ヘッドライトに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

高圧放電ランプは、耐火性で透光性の気密容器の内部に形成される放電空間内に一対の電極を封装し、内部に金属蒸気を主体とする放電媒体を封入している。一対の電極は、気密容器の両端に一体に形成された細長い一対の封止部の内部に気密に埋設した封着金属箔にその基端を溶接により接続し、中間部を封止部に緩く支持させ、先端の電極主部を放電空間内に突出させるなどにより放電空間に臨ませた構造とするのが一般的である。

40

## 【0003】

この種の高圧放電ランプを自動車などの車両用のヘッドライトとして使用する場合には、点灯開始直後の光量が少ないという課題があり、その解決のためには、安定時の数倍の電力を投入するように制御する。このために、点灯開始直後に安定時の数倍の電流を電極間に通流させて、光量増加を加速させるという高圧放電ランプの急速立上げを行い、かつ、迅速に安定状態へ移行させるように構成している。

## 【0004】

一方、自動車用ヘッドライトやスポット照明用などのメタルハライドランプに用いられている内容積 0.1 c c 以下の高圧放電ランプは、相対向する一対の電極を備えた発光管内に希ガス、発光金属のハロゲン化物および水銀を封入した構成が一般的であり、比較的高効率で、高演色性であるため広く使用されている。自動車などの車両用ヘッドライトにお

50

いても、メタルハライドランプの使用が普及してきている。自動車のヘッドライト用を含めて、現在実用されているメタルハライドランプは、水銀を必須としている。なお、自動車のヘッドライト用のメタルハライドランプの仕様においては、約 2 ~ 15 mg の水銀の封入が不可欠とされている（例えば特許文献 1 参照。）。

【0005】

しかしながら、環境問題が深刻化してきている現在、照明分野においても、環境負荷が大きい水銀をランプから減少させ、さらに廃絶することは非常に重要なことと考えられている。この課題に対して、メタルハライドランプにおいても、水銀を用いないための提案が既にいくつかなされている（例えば特許文献 2 参照。）。特許文献 2 においては、水銀に代えて ZnI<sub>2</sub> などの蒸気圧の高い物質を発光物質のハロゲン化物、例えば ScI<sub>3</sub> - NaI に加えて封入することにより、水銀入りランプと同等の電気特性と発光特性が得られている。

【0006】

ところで、高圧放電ランプに用いられている電極は、2 次再結晶処理を施し、電極全体についてある程度結晶サイズを成長させている。この状態では、結晶サイズは、電極のどの部位においてもほぼ均一である。したがって、電極の先端から電極の直径の値と同じ距離までの間には、数十ないし数百個以上の結晶が存在する。なお、従来技術として電極のタンクステンを高温処理によって 2 次再結晶させることにより、金属表面上の不純物を減少させることについては既に知られている（例えば特許文献 3 参照。）。

【0007】

【特許文献 1】

特開平 2-7347 号公報

【特許文献 2】

特開平 11-238488 号公報

【特許文献 3】

特開 2000-100377 号公報

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような構成の電極を備えた高圧放電ランプを、前述したような急速立ち上げを行うと、電極温度は点灯直後に最高に達する。このために、最も高温になる電極の先端部において電極金属の結晶サイズが成長しやすい。そして、繰り返しの点灯により電極先端の結晶が成長することで以下の弊害を生じる。

【0008】

すなわち、電極表面における電子放射性の分布が変化したり、結晶界面位置が変化することなどで表面状態が変化したりすることにより、放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりする。その結果、ヘッドライトの配光が変化して、中心光度が低下したり、照射光のちらつきが生じたりする。

【0009】

上述の弊害は、水銀に代えて比較的蒸気圧の高いハロゲン化物を封入した高圧放電ランプ（以下、便宜上「水銀フリーランプ」という。）において、特に顕著である。なぜなら、水銀フリーランプの場合、水銀入りの高圧放電ランプ（以下、便宜上「水銀入りランプ」という。）におけるような水銀の急激な蒸気によるランプ電圧上昇がないので、これを補うため点灯直後の大電流を流す時間が水銀入りランプのそれより明らかに長くなるからである。

【0010】

本発明は、電極先端の放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりしにくい高圧放電ランプおよびこれを用いた車両用ヘッドライトを提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、上記の結果、配光が変化して中心光度が低下したり、照射光がちらついたりしにくい車両用ヘッドライトを提供することを他の目的とする。

【0012】

10

20

30

40

50

## 【課題を達成するための手段】

請求項1の発明の高圧放電ランプは、内容積0.1cc以下の放電空間が形成された包囲部および包囲部の両端から延在する一対の封止部を備えた耐火性で透光性の気密容器と；少なくとも一方が、耐火金属製の軸部を備え、基端が封止部に埋設されるとともに、先端が気密容器の放電空間に臨むように放電空間の両端に離間対向して配設され、先端から軸部の直径の大きさに等しい距離までの領域内に存在する結晶の数が5個以内で、かつ、残余の領域内に存在する結晶の数が10個以上であり、電極間距離が5mm以下の一対の電極と；気密容器の放電空間内に封入された放電媒体と；を具備していることを特徴としている。

## 【0013】

10

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

## 【0014】

〈気密容器容器について〉 気密容器は、耐火性で透光性であり、包囲部および一対の封止部を備えている。「耐火性」とは、放電ランプの通常の作動温度に十分耐える意味である。したがって、気密容器は、耐火性を備える材料であり、かつ、放電によって発生した所望波長域の可視光を外部に導出することができれば、どのようなもので作られていてもよいが、好適には石英ガラスなどを用いて形成する。なお、必要に応じて、気密容器の内面に耐ハロゲン性または耐ハロゲン化物性の透明性被膜を形成するか、気密容器の内面を改質することが許容される。

20

## 【0015】

また、包囲部は、その内部に内容積0.1cc以下の適当な形状をなした放電空間、例えば車両用ヘッドライトに用いる高圧放電ランプにおいて好適には細長い放電空間が形成されている。なお、細長い放電空間としては、例えば放電空間を円柱状にすることができる。これにより、アークが水平点灯においては上方へ湾曲しようするために、放電容器の上側の内面に接近するので、放電容器の上部の温度上昇が早くなる。

30

## 【0016】

さらに、包囲部は、その肉厚を比較的大きくすることができる。すなわち、電極間距離のほぼ中央部の肉厚をその両側の肉厚より大きくすることができる。これにより、放電容器の伝熱が良好になって放電容器の放電空間の下部および側部内面に付着している放電媒体の温度上昇が早まるために、光束立ち上がりが早くなる。

40

## 【0017】

一対の封止部は、包囲部を封止するとともに、電極の軸部がここに埋設され、かつ、点灯回路から電流を電極へ気密に導入するのに寄与する手段であり、包囲部の両端から一体に延在している。そして、電極を封装し、かつ、点灯回路から電流を電極へ気密に導入するために、内部に適当な気密封止導通手段、好適には封着金属箔を気密に埋設している。

## 【0018】

なお、封着金属箔は、封止部の内部に埋設されて封止部が気密容器の包囲部の内部を気密に維持するのに協働しながら電流導通導体として機能するための手段であり、気密容器が石英ガラスからなる場合、材料としてはモリブデンが最適である。モリブデンは、約350℃になると酸化するので、外部側の端部の温度がこれより温度が低くなるように埋設される。封着金属箔を封止部に埋設する方法は、特段限定されないが、例えば減圧封止法、ピンチシール法などを採用することができる。内容積が0.1cc以下の小形でキセノンなどの希ガスを室温で5気圧以上封入する車両用ヘッドライトなどに用いる高圧放電ランプの場合は、前者が好適である。

## 【0019】

〈一対の電極について〉 一対の電極は、気密容器の包囲部の両端内部に離間対向して封装される。高圧放電ランプが、その放電空間の内容積が0.1cc以下と小形のため、電極間距離は5mm以下に設定される。

## 【0020】

50

また、一対の電極は、タングステン、タングステン-レニウム合金などの耐火金属製の軸部を備え、その軸部の基端が封着金属箔に溶接されるなどして封止部に埋設され、中間が気密容器の封止部により緩く支持され、先端が気密容器の放電空間に臨むように放電空間の両端に離間対向して配設される。

【0021】

さらにまた、電極は、交流および直流のいずれで作動するように構成してもよい。交流で作動する場合、一対の電極は同一構造とする。また、車両ヘッドライトに用いるメタルハライドランプの場合、要すれば電極の先端部近傍を軸部より径大にすることもできる。すなわち、ランプの点滅回数が非常に多くなるとともに、また始動時には定常時より大きな電流を流すので、これに対応して電極全体を径大にすると、電極軸に接触している気密容器の構成材料が点滅のたびに熱応力を受けてクラックを生じやすい。そこで、電極の先端部近傍に径大部を形成することで、電極を点滅に対応させることができるが、軸部は径大になっていないから、クラックを生じにくい。直流で作動する場合、一般に陽極は温度上昇が激しいから、先端部近傍に径大部を形成すれば、放熱面積を大きくすることができるとともに、頻繁な点滅に対応することができる。これに対して、陰極は必ずしも径大部を形成する必要がない。

【0022】

本発明における特徴的な構造として、一対の電極は、少なくともその一方の先端から電極軸の外径と同じ距離までの領域（以下、便宜上「電極先端領域」という。）内に存在する結晶の数が5個以内で、かつ、残余の領域内に存在するする結晶の数が10個以上に規制されている。なお、「少なくともその一方」の電極とは、直流で作動する電極の場合、陰極側の電極が上述の要件を満足する必要がある。これに対して、交流電作動する電極の場合、一対の電極が交互に陰極および陽極として作用するので、一対の電極が上述の要件を満足する必要がある。

【0023】

電極先端領域内に存在する結晶の数が5個を超えると、電極表面における電子放射性の分布が変化したり、結晶界面位置が変化することなどで表面状態が変化することにより、放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりする傾向が強くなるので、不可である。電極先端領域内の結晶の好ましい数の範囲は、3個以内であり、先端領域が単一の結晶により形成されていてもよい。

【0024】

本発明において、電極先端領域内に存在する結晶の数が5個以内になるようにする手段は特段限定されない。例えば、電極の封装後に電極に大きな電流を長時間通流させて結晶を特別に大きく成長させることにより実現することができる。

【0025】

以上説明した電極先端領域に対して、残余の領域における結晶の数は、10個以上であればよく、したがって通常行われる電極の加熱処理により形成される2次性結晶が形成されている状態が許容される。一般的には、残余の領域における結晶の数は、数十ないし数百個以上である。

【0026】

ところで、電極の結晶の数は、電極軸の中心軸に沿う断面を研磨し、次にエッティングしてから、走査形電子顕微鏡により40倍以上に拡大して判定するものとする。

【0027】

＜放電媒体について＞ 本発明において、放電媒体は、一般的には発光物質が金属蒸気およびガス（例えばキセノンランプの場合）のいずれであってもよい。発光金属の金属蒸気源として単体の発光金属、例えば水銀（高圧水銀ランプの場合）を、または発光金属のハロゲン化物（メタルハライドランプの場合）を封入することができる。また、発光金属に加えてランプ電圧形成物質として水銀や蒸気圧が比較的高い金属のハロゲン化物（水銀フリーランプの場合）を封入することができる。さらに、上記の各ランプ共通に始動ガスとして希ガスを用いることができる。

## 【0028】

次に、本発明の高圧放電ランプにおいて好適な実施の形態である自動車ヘッドライト用メタルハライドランプである水銀フリーランプの放電媒体について説明する。この実施の形態における放電媒体は、金属ハロゲン化物およびキセノンを含み、水銀を本質的に含まない。

## 【0029】

金属ハロゲン化物は、発光金属およびランプ電圧形成用金属のハロゲン化物を含んでいる。

## 【0030】

発光金属のハロゲン化物は、特段限定されないが、好適にはナトリウムNaおよびスカンジウムScを主成分とするハロゲン化物であり、所望によりインジウムInや希上類金属などのハロゲン化物を添加することができる。なお、インジウムは、発光物質およびランプ電圧形成のいずれにも寄与する。そして、インジウムInの発光は、メタルハライドランプの発光の色度の調整用としても作用する。

10

## 【0031】

ランプ電圧形成用金属のハロゲン化物は、蒸気圧が比較的高くてランプ電圧を形成するのに効果的に寄与する金属、例えば亜鉛Zn、マグネシウムMg、コバルトCo、クロムCr、マンガンMn、アンチモンSb、レニウムRe、ガリウムGa、スズSn、鉄Fe、アルミニウムAl、チタンTi、ジルコニウムZrおよびハフニウムHfのグループから選択された一種または複数種のハロゲン化物を用いることができる。これらの金属ハロゲン化物を選択的に適量封入することにより、ランプ電圧を所要範囲に高めることができる。それにより、メタルハライドランプの電気特性を所望に設定できるので、比較的少ないランプ電流で所要のランプ電力を投入することが可能になる。なお、最適には亜鉛Znのハロゲン化物である。亜鉛Znは、蒸気圧が比較的高いとともに、化学的に安全であり、しかも、安価に、かつ、工業的規模で容易に入手することができる物質である。また、亜鉛Znの発光は、メタルハライドランプの発光色度の調整用としても寄与させることができる。

20

## 【0032】

ハロゲン化物を構成するハロゲンは、反応性に関してハロゲンの中でヨウ素が最も適当であり、少なくとも上記主発光金属は、主としてヨウ化物として封入される。しかし、要すれば、ヨウ化物および臭化物のように異なるハロゲンの化合物を併用することもできる。

30

## 【0033】

キセノンは、室温で5気圧以上の圧力で封入する。また、キセノンは、始動ガスおよび緩衝ガスとして作用するとともに、上記の圧力で封入することにより、点灯直後において発光金属のハロゲン化物の蒸気圧が高くなっているときに、発光物質としても作用する。なお、所望により、アルゴンまたはクリプトンなどを添加することができる。キセノンの封入圧力は、好適には8～15気圧である。これにより、メタルハライドランプのランプ電圧が高くなり、同一ランプ電流に対してランプ入力を大きくして、光束立ち上がり特性を向上させることができる。光束立ち上がり特性が良好であることは、どのような使用目的であっても好都合である。

40

## 【0034】

本実施の形態において、「本質的に水銀を含まない」とは、水銀を全く封入していないだけでなく、気密容器の内容積1cc当たり2mg未満、好ましくは1mg以下の水銀が存在していることを許容するという意味である。しかし、水銀を全く封入しないことは環境上望ましいことである。従来のように水銀蒸気によって放電ランプの電気特性を維持する場合には、短アーケ形においては気密容器の内容積1cc当たり20～40mg、さらに場合によっては50mg以上封入していたことからすれば、本発明は水銀量が実質的に頗る少ないと見える。

## 【0035】

＜本発明のその他の構成について＞ 以下に示す構成を選択的に付加することにより、

50

高圧放電ランプの性能が向上したり、機能が増加したりする。

【0036】

1. 外管について 外管は、石英ガラスまたはハイシリケートガラスなどからなり、その内部に放電容器の少なくとも主要部をその収納する手段である。そして、外管、発光管から外部へ放射される紫外線を遮断し、機械的に保護し、かつ、発光管の気密容器を手で触れることで人の指紋や脂肪が付いて失透の原因とならないようにしたり、あるいは気密容器を保温したりする。また、外管の内部は、その目的に応じて外気に対して気密に封止してもよいし、外気と同程度または減圧された空気または不活性ガスが封入されていてもよい。さらに、要すれば、外気に連通していてもよい。さらに、外管の外面または内面に遮光膜を配設することもできる。

10

【0037】

また、外管を形成する際に、外管の両端を気密容器の両端から管軸方向に延在する封止部にガラス溶着させることによって外管を気密容器で支持するように構成することができる。

【0038】

2. 口金について 口金は、高圧放電ランプを点灯回路に接続したり、加えて機械的に支持したりするのに機能する。

【0039】

3. イグナイタについて イグナイタは、高電圧パルス電圧を発生し、これを高圧放電ランプに印加して、その始動を促進する手段であり、口金の内部に収納するなどにより、高圧放電ランプと一体化することができる。

20

【0040】

4. 始動補助導体について 始動補助導体は、電極近傍における電界強度を高くして、高圧放電ランプの始動を支援する手段であり、その一端を他方の電極と同電位個所に接続し、他端を一方の電極近傍における気密容器の外面に配設する。

【0041】

＜本発明の作用について＞ 本発明においては、以上の説明から明らかなように、電極先端領域に含まれる結晶の数が5個以内であり、残余の領域に含まれる結晶の数が10個以上であることにより、電極先端領域における結晶粒界が少なくなるために、電極表面での電子放射性分布の変化が少なくなつて、結晶界面位置が変化することなどによる表面状態の変化が少なくなる。このため、放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりすることが顕著に低減する。その結果、車両用ヘッドライトの配光の変化が少なく、中心光度の低下も低減するとともに、照射光のちらつきが生じにくくなる。

30

【0042】

請求項2の発明の高圧放電ランプは、請求項1記載の高圧放電ランプにおいて、一対の電極は、少なくともその一方の先端から軸部の直径の大きさに等しい距離までの領域内に存在する結晶の数が3個以内であることを特徴としている。

【0043】

本発明は、電極先端領域における結晶の数の好適な範囲を規定している。そして、本発明においては、放電起点の寿命中の変化や移動がより一層顕著に低減する。その結果、車両用ヘッドライトの配光が良好に安定して、中心光度の低下および照射光のちらつきが顕著に低減する。

40

【0044】

請求項3の発明の高圧放電ランプは、請求項1または2記載の高圧放電ランプにおいて、放電媒体は、発光金属のハロゲン化物、ランプ電圧形成用金属のハロゲン化物および5気圧以上のキセノンを含み、水銀を本質的に含まないことを特徴としている。

【0045】

本発明は、水銀フリーランプとして構成された高圧放電ランプを規定している。水銀フリーランプは、前述したように、ランプ電圧形成用媒体に蒸気圧の高い金属ハロゲン化物を用いていて、環境負荷が少なくて大変好ましいのであるが、水銀のように急速な蒸発がな

50

いので、これを補うために点灯開始時に相対的に長時間大きな電流を通流させるのが一般的である。そのため、水銀入りランプより電極先端領域の結晶が成長しやすくなり、その結果、結晶状態の影響を受けて、放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりしやすいという問題がある。

【0046】

しかしながら、本発明においては、予め電極先端領域の結晶の数を顕著に少なくしているので、上記の問題が低減して水銀入りランプにおけるのと同等ないしそれ以上の光学特性を有するとともに、環境負荷が少ないという特徴を維持している。

【0047】

請求項4の発明の高圧放電ランプは、請求項1ないし3のいずれか一記載の高圧放電ランプにおいて、車両用ヘッドライト用として構成されていることを特徴としている。

【0048】

車両用ヘッドライト用の高圧放電ランプは、それが水銀フリーランプおよび水銀入りランプのいずれであったとしても、点灯開始直後の光束立ち上りを早くするために、点灯直後に大きな電流を通流させるので、その電流値および通流時間の程度に差があるにせよ、電極先端領域の結晶が成長しやすくなり、その結果、結晶状態の影響を受けて、放電起点の寿命中の変化や移動し続けたりする問題が顕著になりやすい。特に水銀フリーランプの場合、点灯直後の大きな電流を通流させる期間が4～8秒と水銀入りランプの1～2秒に比較して長いため、上記の問題側より一層顕著になりやすい。

しかしながら、本発明においては、予め電極先端領域の結晶の数を顕著に少なく構成しているので、上記の問題が低減して優れた光学特性を呈する。

【0049】

請求項5の発明の車両用ヘッドライトは、車両用ヘッドライト本体と；車両用ヘッドライト本体に配設された請求項4記載の高圧放電ランプと；高圧放電ランプを点灯する点灯回路と；を具備していることを特徴としている。

【0050】

本発明において、「車両用ヘッドライト」とは、例えば自動車など各種車両に用いられるヘッドライトを含む。また、「車両用ヘッドライト本体」とは、車両用ヘッドライトから高圧放電ランプおよび点灯回路を除いた残余の全ての部分を意味する。しかし、後者の方がランプが効果的である。

【0051】

高圧放電ランプは、水銀入りランプおよび水銀フリーランプのいずれであってもよい。

【0052】

点灯回路は、高圧放電ランプを点灯する手段であり、電子化されたものが好適であるが、要すればコイルおよび鉄心を主体とするものであってもよい。また、水銀フリーランプの場合、車両用ヘッドライトに用いる点灯回路は、高圧放電ランプ、例えばメタルハライドランプの点灯直後4秒までの最高入力電力を安定時のランプ電力の2～4倍、好適には2.5～4倍とすることにより、光束立ち上りを自動車ヘッドライト用として必要な範囲内に入るように早くすることができる。なお、希ガスとしてのキセノンの封入圧を5～15気圧の範囲でX(気圧)とし、メタルハライドランプの点灯直後4秒までの最高入力電力をAA(W)としたとき、AAが下式を満足するように構成することにより、点灯直後4秒までの光束立ち上がりを早めて自動車用ヘッドライトに必要なヘッドライト前面の代表点での光度8000cdを得ることができる。

【0053】

$$AA > -2.5X + 102.5$$

上記のようにキセノン封入圧と最高入力電力とが直線的な関係になるのは、蒸気圧の低い放電媒体のみであるから、始動後4秒後の時点ではキセノンの発光が圧倒的になっているからである。キセノンの発光量は、キセノンの封入圧とその時の電力とで決まるので、キセノン圧が低ければ、入力電力を多くすればよい。反対に、キセノン圧が高ければ、入力電力を少なくすればよい。なお、本発明において、高圧放電ランプの点灯は、交流点灯お

10

20

30

40

50

および直流点灯のいずれであってもよい。

また、点灯回路は、所要により無負荷出力電圧を200V以下に構成することができる。水銀を本質的に封入しない高圧放電ランプ、例えばメタルハライドランプは、一般に水銀封入のメタルハライドランプに比較して、ランプ電圧が低いので、点灯回路の無負荷出力電圧を200V以下にすることができる。これにより、点灯回路の小形化が可能になる。なお、水銀を封入したメタルハライドランプにおいては、400V程度の無負荷出力電圧を必要としている。

【0054】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10

【0055】

図1ないし図4は、本発明の高圧放電ランプにおける一実施の形態としての自動車ヘッドライト用メタルハライドランプを示し、図1はランプ全体の正面図、図2は発光管の拡大要部正面図、図3は電極の拡大要部断面一部切欠正面図、図4は電極先端領域の結晶の数と放電起点移動発生率の関係を示すグラフである。

【0056】

図1および図2において、高圧放電ランプH P D Lは、発光管I T、絶縁チューブT、外管O Tおよび口金Bからなる。

【0057】

発光管I Tは、気密容器1、一対の電極1 b、1 b、封着金属箔2、一対の外部リード線3 A、3 Bおよび放電媒体からなる。

20

【0058】

気密容器1は、包囲部1 aおよび一対の封止部1 a 1を備えている。包囲部1 aは、中空の紡錘形状に成形されてなり、その両端に一対の細長い封止部1 a 1を一体に備えているとともに、内部に細長いほぼ円柱状の放電空間1 cが形成されている。放電空間1 cの内容積は、0.1cc以下である。

【0059】

電極1 bは、図3に拡大し、先端部を断面し、かつ、一部を切欠して示すように、タンガステン線からなり、その基端が封止部1 a 1に埋設された後述する封着金属箔2に溶接されるとともに、中間部が封止部に緩く支持されることによって所定の位置に配設され、さらに先端部が放電空間1 c内に臨んでいる。また、電極1 bの基部は、封止部1 a 1内において、封着金属箔2の一端に溶接されている。

30

【0060】

また、電極1 bは、その先端から電極の直径dに等しい距離までの領域である電極先端領域1 b 1における結晶の数が5個以内である。なお、c 1、c 2、c 3は結晶を示す。これに対して、電極1 bの残余の領域1 b 2における結晶の数は10個以上である。

【0061】

なお、図1において、下方の封止部1 a 1を形成した後、封止管1 a 2が切断されないで封止部1 a 1の下部から一体に延長していて、口金B内へ延在している。

40

【0062】

封着金属箔2は、モリブデン箔からなり、気密容器1の封止部1 a 1内に気密に埋設されている。

【0063】

一対の外部リード線3 A、3 Bは、その先端が気密容器1の両端の封止部1 a 1内において封着金属箔2の他端に溶接され、基端側が外部へ導出されている。図1において放電容器I Tから上方へ導出された外部リード線3 Aは、中間部が後述する外管O Tに沿って折り返されて後述する口金B内に導入されて図示しない口金端子の一方に接続している。図1において放電容器I Tから下方へ導出された外部リード線3 Bは、管軸に沿って延在して口金B内に導入されて口金端子の他方に接続している。

【0064】

50

気密容器 1 の包囲部 1 a 内には、放電媒体として発光金属のハロゲン化物、ランプ電圧形成用金属のハロゲン化物および希ガスが封入されている。発光金属は、ナトリウム Na およびスカンジウム Sc、ランプ電圧形成用金属は、亜鉛 Zn である。

【0065】

外管 OT は、紫外線カット性能を備えており、内部に放電容器 IT を収納していて、両端の縮径部 4 が放電容器 IT の封止部 1 a 1 にガラス溶着している。しかし、内部は気密ではなく、外気に連通している。

【0066】

絶縁チューブ T は、外部リード線 3 A を被覆している。

【0067】

口金 B は、自動車前照灯用として規格化されているもので、放電容器 IT および外管 OT を中心軸に沿って植立して支持していて、自動車前照灯の背面に着脱可能に装着されるように構成されている。

【実施例】

放電容器 IT

気密容器 1 a : 石英ガラス製、球体長 7 mm、最大外径 6 mm、

最大内径 2.4 mm、内容積 0.025 cc

電極 1 b : 直径 0.40 mm のタンクスチタン線、電極間距離 4.2 mm

、電極先端領域における結晶の数 3 (図 3 参照。)

放電媒体

金属ハロゲン化物 : Sc I<sub>3</sub> - Na I - Zn I<sub>2</sub> = 0.3 mg

キセノン Xe : 10 気圧

外管 OT : 外径 9 mm、内径 7 mm、内部雰囲気 : 大気圧 (大気)

点灯直後投入電力 : 8.5 W

点灯直後投入電流 : 2.8 A

安定時ランプ電圧 : 4.2 V

安定時ランプ電力 : 3.5 W

次に、電極先端領域の結晶の数と放電起点移動発生率の関係を図 4 に基づいて説明する。

図において、横軸は点滅回数を、縦軸は放電起点移動発生率 (%) を、それぞれ示す。また、曲線 A、B および C は、それぞれ異なる数の結晶であり、曲線 A は 3、曲線 B は 5、曲線 C は 100 である。

【0068】

図から理解できるように、結晶の数が 5 個以内であれば、放電起点移動の発生が少なくなる。なお、結晶が 100 個の電極の場合、点滅 10 回で既に放電起点移動発生率が 16 % 発生し、明るさのちらつきが激しいので、試験を中止した。なお、この電極は、全領域が一般的な 2 次再結晶状態になっている。

【0069】

図 5 および図 6 は、本発明の車両用ヘッドライトにおける一実施の形態としての自動車用ヘッドライトを示し、図 5 はヘッドライト全体の背面斜視図、図 6 は点灯回路の回路図である。各図において、自動車用ヘッドライト HL は、自動車用ヘッドライト本体 21、高圧放電ランプ H P D L および 2 つの点灯回路 O C により構成されている。

【0070】

自動車用ヘッドライト本体 21 は、前面透過パネル 21 a、リフレクタ 21 b、21 c、ランプソケット 21 d および取付部 21 e などから構成されている。前面レンズ 21 a は、自動車の外面と合わせた形状をなし、所要の光学的手段たとえばプリズムを備えている。リフレクタ 21 b、21 c は、各高圧放電ランプ H P D L ごとに配設されていて、それぞれに要求される配光特性を得るように構成されている。ランプソケット 21 d は、点灯回路 O C の出力端に接続し、高圧放電ランプ H P D L の口金 21 d に装着される。取付部 21 e は、自動車用ヘッドライト本体 21 を自動車の所定の位置に取り付けるための手段である。

## 【0071】

高圧放電ランプH P D Lは、図1に示す構造を備えていて、水平点灯される。ランプソケット21dは、口金に装着されて接続する。そして、2灯の高圧放電ランプH P D Lが自動車用ヘッドライト本体21に装着されて、4灯式の自動車用ヘッドライトが構成される。各高圧放電ランプH P D Lの発光部は、自動車用ヘッドライト本体21のリフレクタ21b、21cの焦点にほぼ位置する。

## 【0072】

2つの点灯回路O Cは、それぞれ後述する回路構成を備えていて、金属製容器22内に収納されるとともに、メタルハライドランプH P D Lを付勢して点灯させる。

## 【0073】

点灯回路O Cは、図6に示すように、直流電源11、チョッパ12、制御手段13、ランプ電流検出手段14、ランプ電圧検出手段15、イグナイタ16、メタルハライドランプH P D L、フルブリッジインバータ17により構成されていて、メタルハライドランプH P D Lを交流点灯する。

## 【0074】

直流電源11は、後述するチョッパ12に対して直流電源を供給する手段であって、バッテリーまたは整流化直流電源が用いられる。自動車の場合には、一般的にバッテリーが用いられる。しかし、交流を整流する整流化直流電源であってもよい。必要に応じて電解コンデンサ11aを並列接続して平滑化を行う。

## 【0075】

チョッパ12は、直流電圧を所要値の直流電圧に変換するD C - D C 変換回路であって、後述するフルブリッジインバータ17を介してメタルハライドランプH P D Lを所要に制御する。直流電源電圧が低い場合には、昇圧チョッパを用い、反対に高い場合には降圧チョッパを用いる。

## 【0076】

制御手段13は、チョッパ12を制御する。たとえば、点灯直後には高圧放電ランプH P D Lに定格ランプ電流の3倍以上のランプ電流をチョッパ22からフルブリッジインバータ17を経由して流し、その後時間の経過とともに徐々にランプ電流を絞っていき、やがて定格ランプ電流にするよう制御する。また、制御手段13は、ランプ電流とランプ電圧と相当するそれぞれの検出信号が後述するように帰還入力されることにより、定電力制御信号を発生して、チョッパ22を定電力制御する。さらに、制御手段13は、時間的な制御パターンが予め組み込まれたマイコンが内蔵されていて、点灯直後には定格ランプ電流の3倍以上のランプ電流を高圧放電ランプH P D Lに流し、時間の経過とともにランプ電流を絞るようにチョッパ12を制御するよう構成されている。

## 【0077】

ランプ電流検出手段14は、フルブリッジインバータ17を介してランプと直列に挿入されていて、ランプ電流に相当する電流を検出して制御手段13に制御入力する。

## 【0078】

ランプ電圧検出手段15は、同様にフルブリッジインバータ17を介してメタルハライドランプH P D Lと並列的に接続されていて、ランプ電圧に相当する電圧を検出して制御手段23に制御入力する。

## 【0079】

イグナイタ16は、フルブリッジインバータ17と高圧放電ランプH P D Lとの間に介在していて、始動時に約20kV程度の始動パルス電圧を高圧放電ランプH P D Lに供給できるように構成されている。

## 【0080】

フルブリッジインバータ17は、4つのM O S F E T Q1、Q2、Q3およびQ4からなるブリッジ回路、ブリッジ回路17aのM O S F E T Q1およびQ3と、Q2およびQ4とを交互にスイッチングさせるゲートドライブ回路28bおよび極性反転回路I N Vから構成されていて、チョッパ12からの直流電圧を上記スイッチングにより矩形波の低周波

10

20

30

40

50

交流電圧に変換して、高圧放電ランプH P D Lに印加して、高圧放電ランプH P D Lを低周波交流点灯させる。

【0081】

そして、点灯回路O Cを用いて高圧放電ランプH P D Lを矩形波の低周波交流で点灯すると、点灯直後から所要の光束を発生する。これにより、自動車用ヘッドライトとして必要な電源投入後1秒後に定格に対して光束25%、4秒後に光束80%の点灯を実現することができる。

【0082】

【発明の効果】

請求項1によれば、内容積0.1cc以下の包囲部および一対の封止部を備えた気密容器と、少なくとも一方が耐火金属製の棒状体からなり基端が封止部に埋設されるとともに先端が気密容器の放電空間に臨むように放電空間の両端に離間対向して配設され先端から軸部の直径の大きさに等しい距離までの領域内に存在する結晶の数が5個以内で、かつ、残余の領域内に存在する結晶の数が10個以上であり電極間距離が5mm以下の一対の電極と、放電媒体とを具備していることにより、電極先端の放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりしにくくて、その結果、配光が変化しにくくて中心光度の低下がなく、しかも、商射項がちらつきにくい高圧放電ランプを提供することができる。

【0083】

請求項2によれば、加えて一対の電極は、先端から軸部の直径の大きさに等しい距離までの領域内に存在する結晶の数が3個以内であることにより、放電起点の寿命中の変化や移動がより一層顕著に低減する高圧放電ランプを提供することができる。

【0084】

請求項3によれば、加えて放電媒体が発光金属のハロゲン化物、ランプ電圧形成用金属のハロゲン化物および5気圧以上のキセノンを含み水銀を本質的に含まないことにより、水銀入りランプにおけるのと同等ないしそれ以上の光学特性を有するとともに、環境負荷が少ないという特徴を維持している高圧放電ランプを提供することができる。

【0085】

請求項4によれば、加えて車両用ヘッドライト用として構成されていて、点灯開始直後の光束立上りを早くするために、点灯直後に大きな電流を通流させるにもかかわらず、電極先端の放電の起点が寿命中に変化したり、移動し続けたりしにくく高圧放電ランプを提供することができる。

【0086】

請求項5の発明によれば、車両用ヘッドライト本体と、請求項4記載の高圧放電ランプと、点灯回路とを具備していることにより、請求項1ないし4の効果を有する車両用ヘッドライトを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高圧放電ランプにおける一実施の形態としての自動車ヘッドライト用メタルハライドランプを示すランプ全体の正面図

【図2】同じく発光管の拡大要部正面図

【図3】同じく電極の拡大要部断面一部切欠正面図

【図4】同じく電極先端領域の結晶の数と放電起点移動発生率の関係を示すグラフ

【図5】本発明の車両用ヘッドライトにおける一実施の形態としての自動車用ヘッドライトを示すヘッドライト全体の背面斜視図

【図6】同じく点灯回路の回路図

【符号の説明】

1 b …電極、1 b 1 …電極先端領域、1 b 2 …残余の領域、d …電極の直径、c 1 …結晶、c 2 …結晶、c 3 …結晶

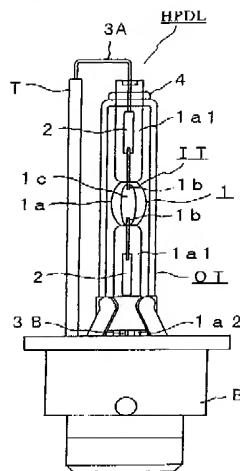
10

20

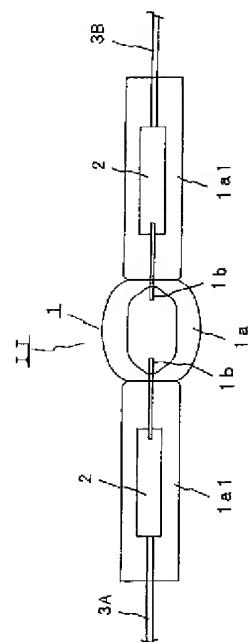
30

40

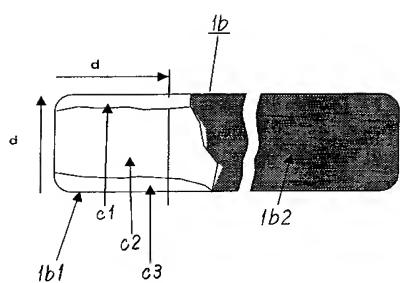
〔図 1 〕



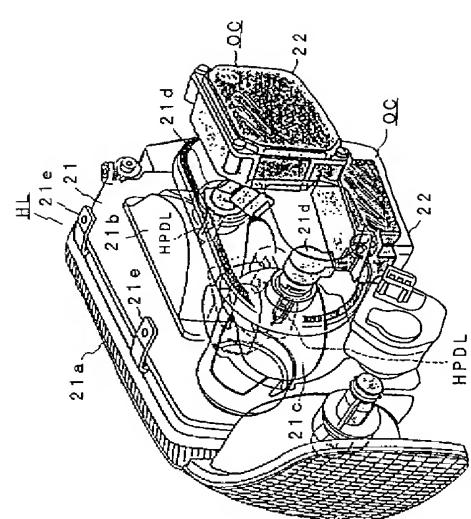
【図2】



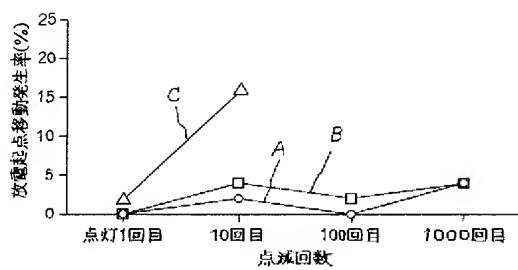
〔 3 〕



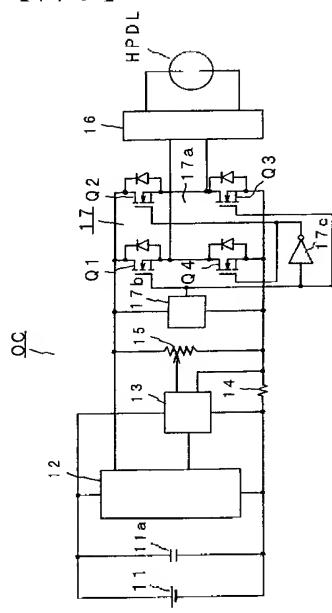
〔 図 5 〕



【図4】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 上村 幸三  
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

(72)発明者 石神 敏彦  
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

(72)発明者 蟻田 寿男  
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

(72)発明者 松田 幹男  
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

F ターム(参考) 5C015 JJ06  
5C039 HH04

**DERWENT-ACC-NO:** 2004-585134

**DERWENT-WEEK:** 200457

*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** High pressure discharge lamp e.g. metal halide lamp for headlight of motor vehicle, has electrodes which are spaced apart by specific value and have 10 or more crystallization regions

**INVENTOR:** DEGUCHI M; HIRUTA T ; ISHIGAMI T ; KAMIMURA K ; KAWASHIMA H ; MATSUDA M

**PATENT-ASSIGNEE:** HARRISON DENKI KK[HARRN] , TOSHIBA LIGHTECH KK[TOKE]

**PRIORITY-DATA:** 2003JP-005673 (January 14, 2003)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 2004220880 A	August 5, 2004	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL- DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2004220880A	N/A	2003JP- 005673	January 14, 2003

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	H01J61/073 20060101
CIPS	H01J61/16 20060101
CIPS	H01J61/88 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 2004220880 A

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - An air tight container has an envelope covering a discharge space of volume less than 0.1 cc, and pair of sealing portions extend from both ends of the container. The electrodes (1b) spaced apart by a value less than 5 mm, have 10 or more crystallization regions (c1-c3) such that the tip of the electrodes confront the discharge space.

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for headlight.

USE - E.g. metal halide lamp for headlight (claimed) of motor vehicle.

ADVANTAGE - The lamp having uniform light distribution without reduction in central luminous intensity, can be realized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an enlarged partially notched cross-sectional view of the electrode in the lamp.

electrode (1b)

electrode proximal region (1b1)

residual region (1b2)

crystallization region (c1-c3)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg. 3/6

**TITLE-TERMS:** HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP METAL  
HALIDE HEADLAMP MOTOR VEHICLE  
ELECTRODE SPACE APART SPECIFIC  
VALUE MORE CRYSTAL REGION

**DERWENT-CLASS:** X22 X26

**EPI-CODES:** X22-B01A1; X26-A01X; X26-A02B; X26-A02C;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2004-462603